



ЭКРА

СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ



Опыт реализации проектов ЦПС: система РЗА, подсистема преобразования аналоговых и дискретных сигналов

Гурьев Александр
ООО НПП ЭКРА

Статистика реализации объектов "Цифровая подстанция"



34

Объекта введено
на 10.2021



15

Объектов в плане
на 2021-2023



1 Тб/д

Средний трафик ЛВС
подстанции 110кВ



>75%

3 и 4 архитектура



6

Объектов с
применением ЦИТ



>1600

ИЗУ "ЭКРА"
отгружено

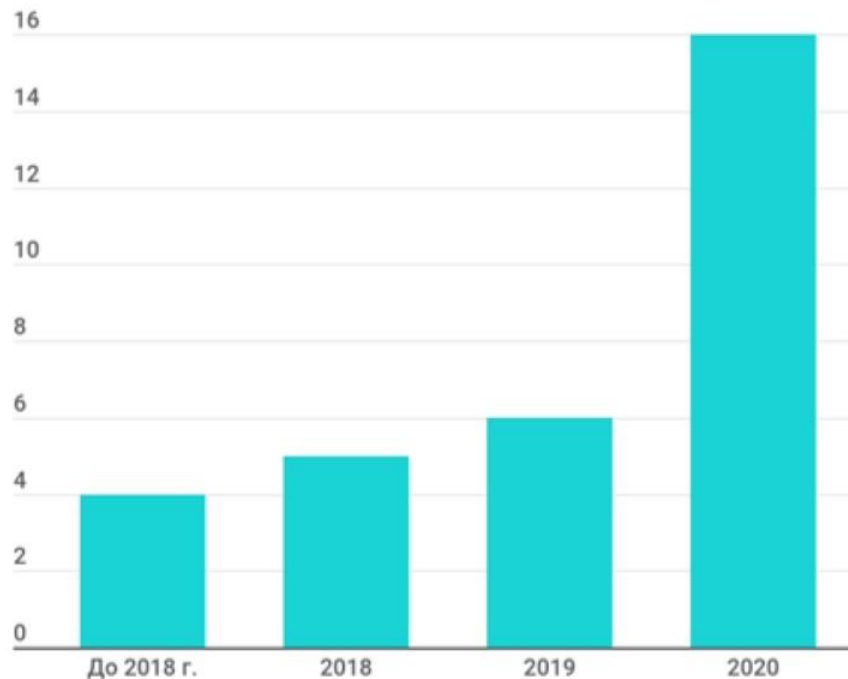
● Архитектура №2 ● Архитектура №3 ● Централизованная

Статистика реализации объектов "Цифровая подстанция"



**Пилотные проекты
"ЦПС" в 2013-2014 г.г.**

ПС Чистополь, ПС Магистральная,
Нижегородская ГЭС.



ЦПС "Уват" и "Десна"

Ввод в эксплуатацию централизованной
и децентрализованной "ЦПС"
ПАО "Транснефть", включая первую в
России цифровую АИИС КУЭ 2019 г.



**ЦПС "Медведевская"
2018 г.**

Первый ввод в промышленную
эксплуатацию оборудования РЗА, ПА,
АСУ ТП и НКУ "ЭКРА" на "ЦПС"



**Начало массовой
поставки "ЦПС"
2020 г.**

Оборудование НПП ЭКРА в проекте ЦПС «Медведевская»



ЦПС «Медведевская» 2018 г.

- подсистема РЗА и ПА;
- подсистема АСУ ТП и СОЕВ;
- подсистема преобразования аналоговых и дискретных сигналов;
- подсистема регистрации аварийных событий.

Оборудование НПП ЭКРА в проекте ЦПС «Десна»



ПС Десна 2019 г:

- Децентрализованное решение по защите и автоматики подстанции + параллельная классическая микропроцессорная РЗА;
- Подсистема преобразования аналоговых и дискретных сигналов;
- Цифровые ТТ и ТН;
- АСУ ТП и СОЕВ;
- Цифровая АИИС КУЭ + параллельная классическая АИИС КУЭ;
- Анализатор сети;
- Система обеспечения ИБ;
- Система регистрации аварийных событий;
- Имитационный стенд;
- Испытательное оборудование.

Оборудование НПП ЭКРА в проекте ЦПС «Десна»



Применение укрупненных шкафов РЗА

Оборудование НПП ЭКРА в проекте ЦПС «Десна»



Цифровые измерительные трансформаторы

Оборудование НПП ЭКРА в проекте ЦПС «Уват»



ЦПС «Уват» 2019 г.:

- Централизованное решение по защите и автоматики подстанции + параллельная классическая микропроцессорная РЗА;
- Подсистема преобразования аналоговых и дискретных сигналов;
- Цифровые ТТ и ТН;
- АСУ ТП и СОЕВ;
- Цифровая АИИС КУЭ + параллельная классическая АИИС КУЭ;
- Анализатор сети;
- Система обеспечения ИБ;
- Подсистема регистрации аварийных событий;
- Имитационный стенд;
- Испытательное оборудование.

Оборудование НПП ЭКРА в проекте ЦПС «Уват»



Оборудование НПП ЭКРА в проекте ЦПС «Уват»



ПДС в шкафах привода выключателя В-110

Оборудование НПП ЭКРА в проекте ЦПС «Уват»



ПДС в шкафах управление КА

Оборудование НПП ЭКРА в проекте ЦПС «Север»



ПС Север 2021 г.:

- централизованное решение по защите (РЗА) и автоматике подстанции (АСУ ТП);
- подсистема преобразования аналоговых и дискретных сигналов;
- подсистема технического учета электроэнергии (АСТУЭ);
- система быстродействующего АВР (БАВР);
- системы СН и ОПТ.

Особенности технического решения ПС Север



Подстанция необслуживаемая,
без постоянного оперативного
персонала.

Закрытого типа.

Особенности технического решения ПС Север



1. ЦРЗА (Т1/Т2):

ДЗТ, МТЗ, ТЗНП, ГЗ, ГЗ РПН, АРКТ,
ЛЗШ.

2. КП, ОБР

3. АСУ ТП + ТМ

4. АСТУЭ

Технические решения РЗА 35-220 кВ



Разработанные функциональные исполнения РЗА 6-220кВ:

- Дистанционная и токовая защиты линии;
- Дифференциальная защита шин (до 16 присоединений);
- Дифференциальная защита трансформатора;
- Устройство резервных токовых защит;
- Устройство управления присоединением;
- Дифференциальная защита линии;
- Дифференциально-фазная защита линии;
- Устройство ОМП на дистанционном принципе.

Унификация устройств, укрупнение оборудования



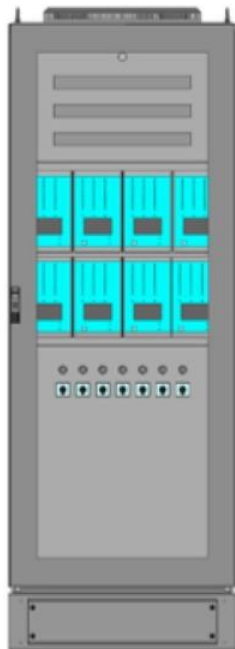
Отказ от плат аналогового и дискретного ввода вывода.
Унификация аппаратной платформы устройства.
Единый ЗИП для все поставки.



Возможность пересмотра конструкции шкафов. Более плотная компоновка устройств.



Шкаф защиты и автоматики
тупиковой подстанции
110/10кВ



Уменьшение площади
капитальных, быстровозводимых
или блочно-модульных зданий на
15-20%



Технические решения РЗА 6-35 кВ

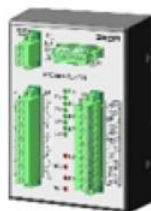
РЗА



ЦИП



УСО



КРУ
мнемо



БЭ2502Б





Аппаратные особенности:

- до **48 SV80** на устройство;
- До **96 источников GOOSE** сообщений на устройство.
- Возможность организации пуска осциллографа по **метаданным** потоков (качество, синхронизация, тест).

Разработка обновленного устройства ПАС



Возможность использования в качестве средства измерения



Публикация двух независимых SV-потоков: 80 или 96 выборок



Возможность работы без синхронизации времени



Наличие исполнения с модулями дискретного ввода/вывода



Поддержка «отечественного» профиля МЭК 61850



Разработка обновленного устройства ПАС



=



+



Разработка обновленного устройства ПАС



=

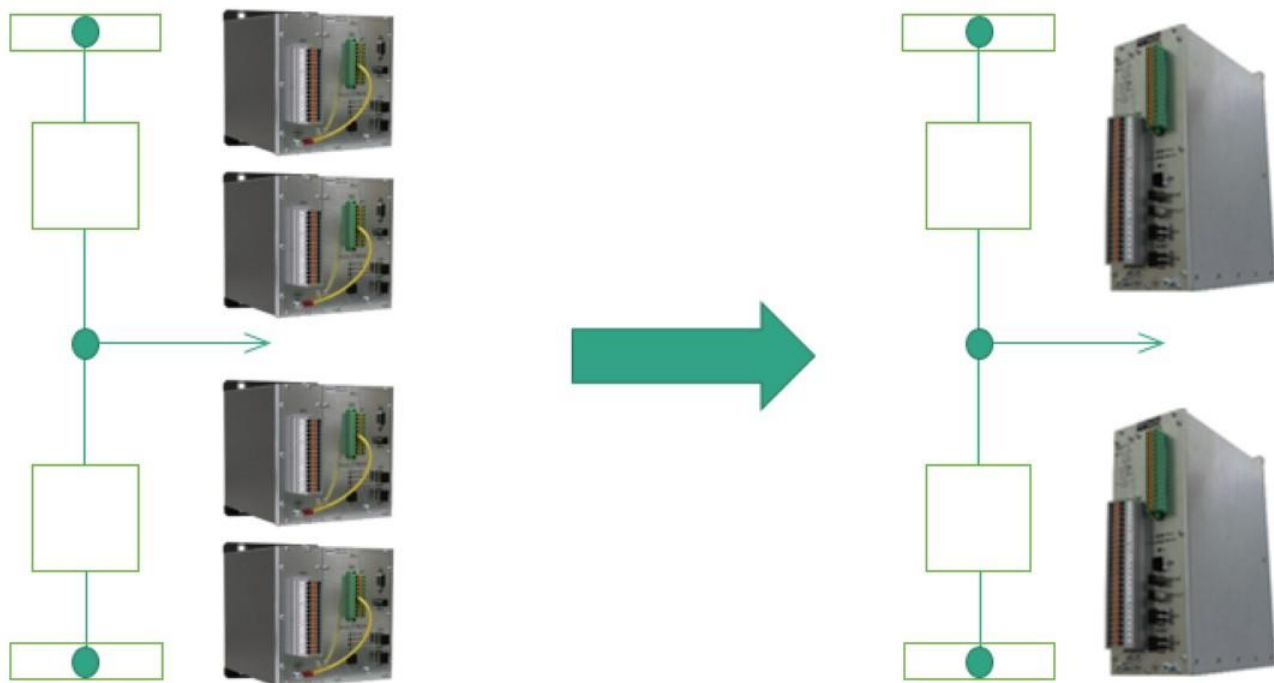


+

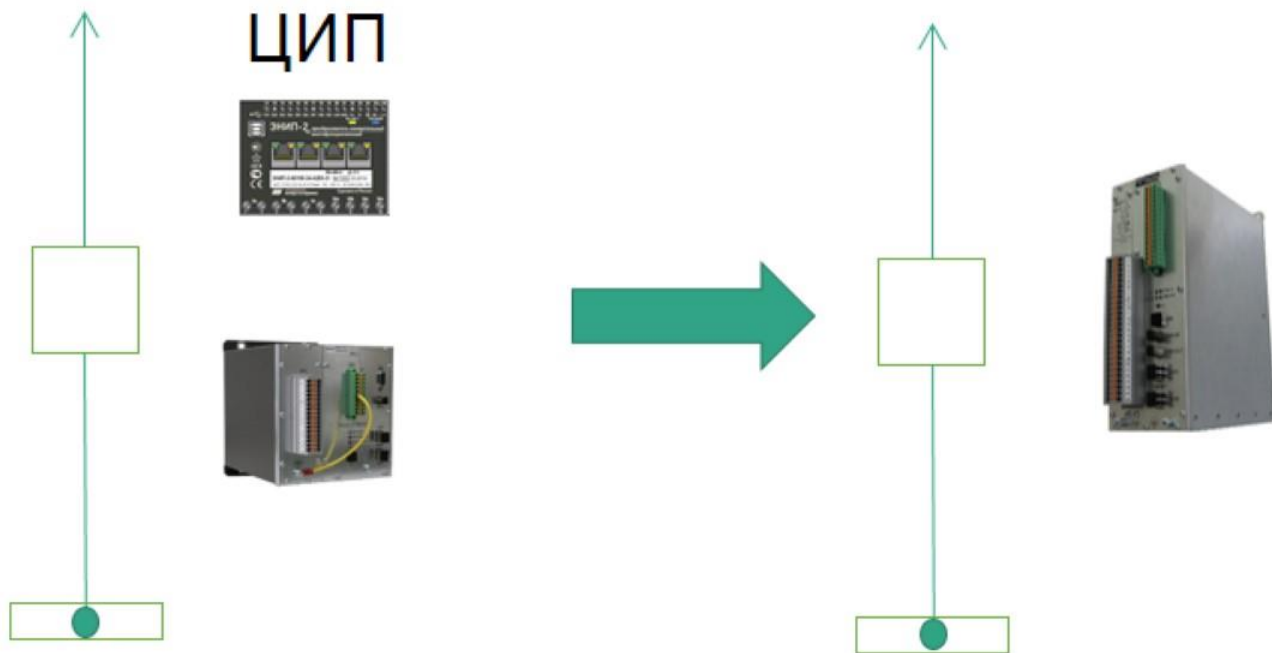
ЦИП



Разработка обновленного устройства ПАС

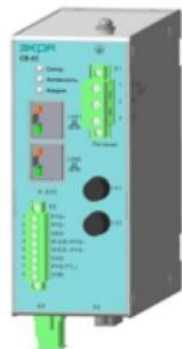


Разработка обновленного устройства ПАС



Разработка обновленного устройства ПАС

СЭВ



1PPS



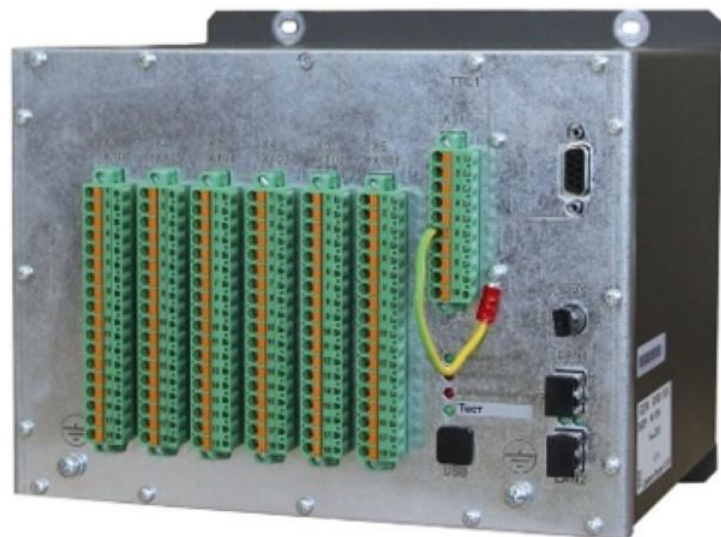
1PPS



1PPS



Преобразователи дискретных сигналов



Аппаратная модификация:

36DI + 24DO

84DI + 24DO

Синхронизация времени:

1PPS или **SNTP**

Коммуникационные интерфейсы

2xLC (МЭК61850-8-1, GOOSE, MMS), **PRP**

Климатическое исполнение

УХЛ3.1 (-40 ...+55°C)

SCL Express

Карты заказа и описание доступны на сайте:

<https://soft.ekra.ru/EnterpriseSoftware/>

The screenshot displays the SCL Express software interface. The main window shows a network diagram with three LD (Link Definition) blocks connected by lines. The blocks are labeled K1H_C14_A1_PA, QT1H_C13_A1_PA, and QTN1H_C3_A1_PA. Each block contains parameters: brcbST, GSEOut, urcbMX, and urcbST. The connections are labeled with IDs: EKRA_2502V603_731 and FKRA_270MV567_30R. The interface includes a menu bar (Файл, Вид, Главная, Инструменты, MS Excel, Помощь), a toolbar with icons for Cut, Copy, Paste, New, Open, Save, and Close, and a Project Manager on the left. The Project Manager shows a tree view of the project structure, including libraries, subnets, and substations. The main workspace shows a diagram with a 100% zoom level. Below the diagram, there is a table of publishers and subscribers.

Издатели	Подписчики
K1H_C14_A1_PA	QT1H_C13_A1_PA, QTN1H_C3_A1_PA

Источники данных	Описание источника	Адрес приёмника	Описание приёмника
K1H_C14_A1_PA		QT1H_C13_A1_PA	
LD/goGGIO1.Ind2.stVal	530 - Отключение Q02	(giGGIO1.Ind4).stVal	
LD/goGGIO1.Ind2.q		(giGGIO1.Ind4).stVal	
K1H_C14_A1_PA		QTN1H_C3_A1_PA	
LD/goGGIO1.Ind6.stVal	534 - Отключение Q06	(giGGIO1.Ind1).stVal	

Свойства	Значение
Link Template	
DA level	False
DO level	True
Internal Addr...	giGGIO1.Ind4
Internal DA	
Publisher	
IED	K1H_C14_A1_PA
LD	LD
Publisher Block	
Name	GSEOut
Type	GSE
DataSet	GOOSEOut
Path	LD/LLN0.GSEO...

Этапы реализации "ЦПС ЭКРА"



Сервис и обслуживание

Широкая сеть сервисных центров. Проведение гарантийного и постгарантийного обслуживания.



НИР и ОКР

Выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.



Обучение

Проведение обучения персонала Заказчика, поставка учебного оборудования.



СМР и ПНР

Проведение строительно-монтажных и пусконаладочных работ.



Проектные работы

Выполнение проектных работ любой сложности.



Производство

Производство интеллектуальных электронных устройств.



Заводские и эксплуатационные испытания

Проведение заводских и эксплуатационных испытаний.



ЭКРА

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!